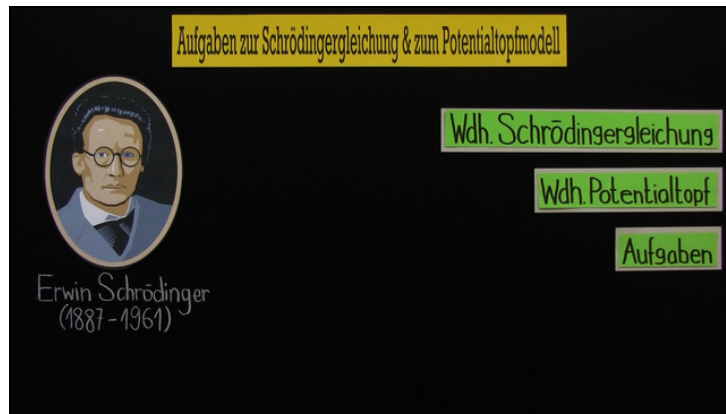




Arbeitsblätter zum Ausdrucken von [sofatutor.com](https://www.sofatutor.com)

# Schrödinger-Gleichung und Potentialtopfmodell (Übungsvideo)



- 1 **Gib an, welche Werte die Gesamtenergie  $E_{\text{ges}}$  annehmen kann**
- 2 **Definiere quantenmechanische Größen und Formeln.**
- 3 **Stelle einen Potentialtopf mit unendlich hohen Wänden und dem Potential Null dar.**
- 4 **Stelle die zeitunabhängige Schrödinger-Gleichung für ein Teilchen innerhalb eines Potentialtopfes mit unendlich hohen Wänden auf.**
- 5 **Löse die Schrödinger-Gleichung für ein Teilchen im Potentialtopf der Breite  $L$  mit unendlich hohen Wänden.**
- 6 **Beschreibe die Wellenfunktion und Energie eines Teilchens im Potentialtopf der Breite  $L$  mit unendlich hohen Wänden, wenn das Potential innerhalb einen konstanten Wert ungleich Null besitzt.**
- + **mit vielen Tipps, Lösungsschlüsseln und Lösungswegen zu allen Aufgaben**

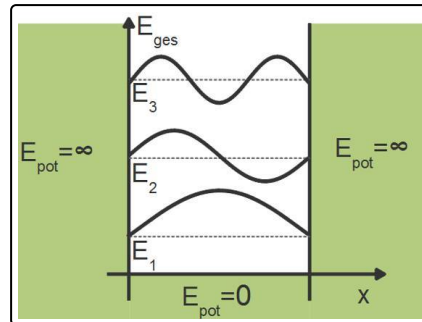


Das komplette Paket, **inkl. aller Aufgaben, Tipps, Lösungen und Lösungswege** gibt es für alle Abonnenten von [sofatutor.com](https://www.sofatutor.com)



## Gib an, welche Werte die Gesamtenergie $E_{\text{ges}}$ annehmen kann

Wähle die richtige Antwort und die entsprechenden Begründungen aus.



- Die Gesamtenergie kann alle Werte zwischen 0 und  $\pi$  annehmen. A
- Es sind nur ganze Zahlen für  $E_{\text{ges}}$  möglich. B
- $E_{\text{ges}}$  kann nur bestimmte Werte annehmen, sie müssen aber nicht ganzzahlig sein. C
- $k$  ist ganzzahlig. D
- $n$  kann beliebig hohe Werte annehmen, muss aber ganzzahlig sein. E



## Unsere Tipps für die Aufgaben

1  
von 6

Gib an, welche Werte die Gesamtenergie  $E_{\text{ges}}$  annehmen kann

### 1. Tipp

$$E_{\text{ges}} = \frac{\hbar^2 \cdot n^2}{8L^2 m}$$

---

### 2. Tipp

Durch welchen Wert wird die Energie einer Welle beeinflusst?

---

### 3. Tipp

Welche Randbedingungen gibt es beim unendlich hohen Potentialtopf?

---



## Lösungen und Lösungswege für die Aufgaben

1  
von 6

### Gib an, welche Werte die Gesamtenergie $E_{\text{ges}}$ annehmen kann

**Lösungsschlüssel:** C, E

Am Rand des **Potentialtopfes** muss die Welle jeweils den Wert Null annehmen. Der Sinus hat Nullstellen bei  $0, \pi, 2\pi, 3\pi, \dots$

Um also die **Stetigkeitsbedingungen** am Rand zu erfüllen, muss  $k = \frac{n \cdot \pi}{L}$  gelten.

Dabei ist  $n$  eine ganze Zahl und  $k$  kann logischerweise auf Grund der irrationalen Zahl  $\pi$  nicht ganzzahlig sein.

Dadurch, dass  $n$  nur bestimmte Werte annimmt, kann auch  $k$  nur bestimmte Werte annehmen und das gilt daher auch für die Energiewerte  $E_{\text{ges}} = \frac{\hbar^2 \cdot n^2}{8L^2 m}$ .

Man spricht hier wieder von einer Quantelung der Energiewerte.

Das Gegenteil wäre ein kontinuierliches Spektrum an Energiewerten, wie sie in der klassischen Mechanik möglich sind.